

УДК 666.741.1(047), 666.3/7

М.И.Рищенко, О.Ю. Федоренко, Л.В.Присяжна, Л.В.Руденко, К.П.Вернигора
Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

Фазовые превращения при термообработке базальтовых туфов и их влияние на спекание клинкерных керамических изделий

В качестве побочного продукта при добыче базальта образуются значительные техногенные образования базальтового туфа. По своей природе базальтовый туф является вулканической осадочной породой, которая образовалась в результате цементации пепла, шлаков и других извержений. Вулканический туф нашел применение в производстве стеновых блоков, легких заполнителей бетонов, пеностекла, и других силикатных материалов. Интерес представляет изучение возможности применения базальтовых туфов в качестве активного спекающего и минерализующего компонента керамических масс в производстве клинкерной керамики.

В работе исследован химико-минеральный состав базальтового туфа Берестовецкого месторождения Ровенской области. Структура материала мелкозернистая, плотная, стекловатая. По данным рентгенофазовых исследований в неглинистой части материала идентифицированы цеолитовые минералы, гематит кварц и полевые шпаты; глинистая часть представлена преимущественно монтмориллонитом. В результате химического анализа исследуемого туфа установлено, что суммарное содержание в нем легкоплавких оксидов ($\Sigma K_2O + Na_2O + Fe_2O_3 + FeO$), определяющее флюсующую способность минерального сырья, достигает 18 мас. %, что позволяет предположить эффективность применения туфа в качестве интенсификатора спекания. Повышенное содержание в туфе CaO , MgO , MnO и P_2O_5 (~ 15 мас. %) свидетельствует о возможности его использования как минерализующей добавки, способной ускорять процессы фазообразования при обжиге изделий.

Фазовые превращения, сопровождающие термообработку туфа, исследовали методом термического анализа. По данным ДТА установлен следующий порядок превращений. В интервале температур 20÷450 °С наблюдается эндозффект большой интенсивности, несимметричность ветвей которого позволяет предполагать наложение двух реакций: дегидратации цеолитовых минералов и удаление конституционной воды из монтмориллонита, сопровождающихся частичной перестройкой структуры минералов. Этот процесс полностью завершается при 950 °С и характеризует разрушение кристаллических решеток цеолитов и монтмориллонита. При дальнейшем повышении температуры в интервале 1050÷1150 °С происходит кристаллизация новой фазы.

В работе исследовано влияние базальтовых туфов на спекание керамических масс, получаемого на основе глинистого сырья Верхнесыроватского месторождения Сумской области. Данные глины по существующей классификации относятся к полиминеральному неспекающемуся сырью, характеризуются умеренной пластичностью ($\Pi = 8,5 \div 12,5$) и высокой чувствительностью к сушке (63÷73 с по методу Чижского). Соотношение глинистых компонентов и туфа в составах клинкерных масс изменялось в широких пределах: от 10:1 до 4:1. Для образцов, полученных пластическим формованием и обожженных при температурах 1050, 1100 и 1150 °С, определяли водопоглощение, морозостойкость, прочность на сжатие и изгиб.

В результате обжига при температуре 1100 °С получен клинкерный кирпич с эксплуатационными характеристиками, удовлетворяющими ДСТУ Б В.2.7.245:2010 «Вироби керамічні клінкерні. Технічні умови», что свидетельствует об эффективности спекающего и минерализующего действия Берестовецкого туфа. Оптимальное содержание туфа в клинкерной массе на основе полиминеральных глин Верхнесыроватского месторождения составляет 20÷25 %.